

**This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# 公開実用平成 2-86627

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 実用新案出願公開

⑪ 公開実用新案公報(U) 平2-86627

⑫ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)7月9日

B 01 D 53/14  
53/34

1 0 3  
1 3 5 Z

8516-4D  
6816-4D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑭ 考案の名称 炭酸ガス分離装置

⑮ 実 願 昭63-166305

⑯ 出 願 昭63(1988)12月24日

⑰ 考 案 者 木 之 下 登 東京都江東区豊洲3丁目2番16号 石川島播磨重工業株式  
会社豊洲総合事務所内

⑱ 出 願 人 石川島播磨重工業株式 東京都千代田区大手町2丁目2番1号  
会社

⑲ 代 理 人 弁理士 坂本 光雄

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

炭酸ガス分離装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

- (1) 下部にガス入口管を接続し且つ頂部にガス出口管を接続した吸収塔の底部と、頂部にガス取出管を接続した再生塔の上部とを、吸収塔から再生用の吸収液を再生塔へ入れるための再生用吸収液配管にて連絡させると共に、上記吸収塔の上部と再生塔の底部とを、再生された吸収液を吸収塔へ戻すための再生済吸収液配管にて連絡し、且つ上記再生塔の下部に、吸収液に吸収された炭酸ガスのストリップング用の空気あるいはイナートガスの供給管を接続してなることを特徴とする炭酸ガス分離装置。

### 3. 考案の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本考案は炭酸ガスが含まれているガスから炭酸ガスを分離して除去させるために用いる炭酸

ガス分離装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来の炭酸ガス分離装置として、アミン水溶液を吸収液として用いる方式で最もシンプルなものに第2図に示す如きものがある。すなわち、下部にガス入口管bを接続し且つ頂部にガス出口管cを有する吸収塔aと、該吸収塔aでガス中の炭酸ガスを吸収した吸収液から炭酸ガスを取り除いて吸収液を再生させる再生塔dとを備え、上記吸収塔aの底部より取り出した再生用の吸収液を再生塔dの上部に導く再生用吸収液配管eを設けて、該配管eの途中に熱交換器fを設けると共に、上記再生塔dの底部より取り出された再生済の吸収液を吸収塔aの上部に戻すための再生済吸収液配管gを、上記熱交換器fを介し配して、更に、該配管gの吸収塔a側に熱交換器hを設け、又、上記再生塔dと配管gとの間にリボイラiを設け、更に、再生塔dの頂部から出された炭酸ガスと水蒸気を冷却するコンデンサjと、気水分離器kを設けて、分

分離された水分を再生塔dへ還流させるようにした構成のものが採用されている。

上記従来の例で炭酸ガスを分離する場合は、次のようにして行われる。先ず、吸収塔a内に入って来た炭酸ガスを含むガスと、吸収液としてのアミン水溶液とが吸収塔a内で接触させられると、ガス中の炭酸ガスはアミン水溶液に吸収されて分離され、炭酸ガスが除去されて残ったガスはガス出口管cより必要な機器へと搬送される。上記炭酸ガスを吸収したアミン水溶液は、吸収塔aの底部より配管eに取り出され、途中の熱交換器fで予熱された後、再生塔dに送られ、ここで、リボイラiにより再生され、アミン水溶液に吸収された炭酸ガスのストリップングが行われ、炭酸ガスと水蒸気が再生塔dの頂部より取り出され、コンデンサjで冷却された後、炭酸ガスは排出管lより必要な個所へと排出され、水分は気水分離器kより再生塔dへ還流される。再生塔dで炭酸ガスを取り除かれたアミン水溶液は、配管gに取り出された後、

熱交換器fで冷却され、更に熱交換器hで冷却されて吸収塔aに戻される。吸収液としてアルカリ塩によるものもほとんど同様である（米国特許第 1783901号、米国特許第 2399142号）。

〔考案が解決しようとする課題〕

ところが、上述した従来の方式では、再生塔での再生温度が高く水の沸点以上であるため、ストリップされた炭酸ガスの蒸発と同時に大量の水を蒸発させることになり、水分を凝縮して再生塔に戻す必要があり、そのための機器としてコンデンサjとか気液分離器k等が必要になると共に、吸収塔aでは吸収液の温度が低いほど吸収し易いにもかかわらず再生温度が高い（110℃～130℃程度）ことから、再生された吸収液を冷却して温度を下げて吸収塔aに送らねばならず、熱交換器fやhが必要であり、したがって、それだけ設備費が高むことになるという問題があり、又、上記のように再生温度が高いことから、吸収液の再生のために大量の熱を与えなければならないばかりでなく、機器、

配管等を腐食させ易く、又、吸収液を劣化させるおそれもある。

そこで、本考案は、再生塔での吸収液の再生温度を低くして再生塔の頂部からの水分の蒸発を極力少なくして水分凝縮のための機器の設置を省略すると共に、再生後の吸収液を冷却することなく吸収塔に戻すことができるようにして熱交換器を省略し、更に、機器、配管等の腐食、吸収液の劣化の問題もなくすことを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本考案は、上記課題を解決するために、下部にガス入口管を接続し頂部にガス出口管を接続した吸収塔の底部と、頂部にガス取出管を接続した再生塔の上部とを、再生用吸収液配管にて接続すると共に、上記吸収塔の上部と再生塔の底部とを再生済吸収液配管にて接続し、且つ上記再生塔の下部に空気又はイナートガスの如き炭酸ガストリップング用ガスの入口管を接続してなる構成とする。

〔作 用〕

再生塔内に送り込まれた吸収液に対し、再生塔の下部より空気又はイナートガスを導入して接触させ、常温で吸収液より炭酸ガスをストリップングさせるので、吸収液の再生を水の沸点以下の温度で行わせることができ、再生塔での水の蒸発はほとんどなく、従来の如きコンデンサは不要となり、又、再生塔への水の還流もなくなる。上記のように再生温度を低くできることから、再生後の吸収液はそのまま吸収塔に戻すことができ、従来の如き熱交換器は省略することができると共に、機器や配管の腐食や吸収液の劣化の問題もなくすることができる。

〔実 施 例〕

以下、図面に基づき本考案の実施例を説明する。

第1図は本考案の実施例を示すもので、下部にガス入口管2を接続し且つ頂部にガス出口管3を接続し更に内部に内部構造物として棚段あるいは充填物4を備えたあるいは攪拌混合槽に



よる吸収塔1と、頂部にガス取出管6を接続し且つ内部に内部構造物として棚段あるいは充填物7を備えたあるいは攪拌混合槽による再生塔5とを設置し、上記吸収塔1の底部と再生塔5の上部とを再生用吸収液配管8にて連絡して、吸収塔1で炭酸ガスを吸収した吸収液を再生のために再生塔5へ直接送り込み得るようにすると共に、再生塔5の底部と吸収塔1の上部とを再生済吸収液配管9にて連絡して、再生塔5内で炭酸ガスを取り除かれて再生された吸収液を吸収塔1内へ直接戻し得るようにし、更に、本考案の特徴の1つとして、上記再生塔5の下部に、炭酸ガスを吸収した吸収液から炭酸ガスをストリップングさせるための空気Aを供給させるように空気供給管10を接続した構成とする。

炭酸ガスを含んだガスがガス入口管2から吸収塔1内に供給されると、吸収塔1内で再生塔5から戻されて入って来る吸収液と棚段あるいは充填物4の部分で接触させられて、ガス中の炭酸ガスが吸収液に吸収され、残ったガスは塔

頂のガス出口管3より排出される。一方、炭酸ガスを吸収した吸収液は、吸収塔1の底部より取り出され、再生用吸収液配管8により直接そのまま再生塔5内に送られる。再生塔5に送られた吸収液は、再生塔5の下部に接続した空気供給管10より供給された空気Aと接触させられることによって吸収液中の炭酸ガスがストリップされ、炭酸ガスは空気とともに再生塔頂部のガス取出管6を経て取り出され、一方、炭酸ガスがストリップされて再生された吸収液は、再生済吸収液配管9により再生塔5の底部より吸収塔1の上部へ戻されて循環使用される。

なお、吸収塔1と再生塔5との間の再生用吸収液または再生済吸収液の送り込みには必要に応じてポンプを用いる。

上記において、本考案では、再生塔5での吸収液の再生にストリップ用の空気を使用することから、該空気Aを十分に供給することにより再生に蒸気等による熱の供給をなくすことができ、これに伴い、水の沸点以下の低い温度

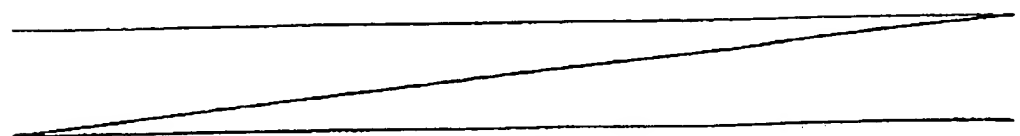
で再生させることができるため、再生塔5 での水の蒸発がほとんどなくなり、第2 図に示す従来方式の如きコンデンサj が不要になり、且つ水の還流も不要になり、又、同時にリボイラi も不要にできて非常にシンプルな構成とすることが可能となる。更に、上記配管8, 9 の途中に熱交換器を設置することも不要にできる。

本考案の炭酸ガス分離装置を用いて、炭酸ガスを含有する各種ガスから炭酸ガスを分離除去するものに適用できるが、次に一例として、40 KW級の発電能力を持つ熔融炭酸塩型燃料電池の発電システムに適用した場合について説明する。

熔融炭酸塩をしみ込ませたタイルをアノードとカソードの両電極で挟み、アノード側に燃料ガスを、又、カソード側に酸化ガスをそれぞれ供給することにより発電が起こされるようにしてある熔融炭酸塩型燃料電池において、上記アノードから排出されたアノード出口ガスには、燃料電池で未利用の燃料 ( $\text{CH}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}$ )

や燃料電池内で発生した炭酸ガスや水が含まれているため、このアノード出口ガスから炭酸ガスを分離させるためにアノード出口ガスを本考案の炭酸ガス分離装置へ導入させるようにする。この場合、アノード出口ガスは冷却した後にガス入口管2 から吸収塔1 内に導入し、ここで炭酸ガスを除去されて炭酸ガス濃度の低くなったアノード出口ガスは、ガス出口管3 より取り出して改質器を経て燃料電池に戻すようにする。この際、吸収液には、30Wt%のジエタノールアミン（DEA）水溶液を使用し、吸収塔1 及び再生塔5 は理論段で2段の高さを有する充填塔とし、再生塔5 へは空気A を送り、この空気A によりジエタノールアミン水溶液に吸収されている炭酸ガスをストリッピングさせて、この炭酸ガスを空気とともに燃料電池のカソードに供給させる。

このときの運転条件は、下表のとおりとなる。



	吸 収 塔				再 生 塔	
	入口ガス2	出口ガス3	入口液9	出口液8	入口空気10	出口ガス6
温 度 (℃)	69.6	39.8	36.3	41.5	20.0	39.0
圧 力 (Kg/cm <sup>2</sup> A)	1.18	1.15	1.15	1.18	1.03	0.99
流 量 CO <sub>2</sub>	1.99	0.42	4.65	6.22	—	1.57
(Kg・mol/Hr)H <sub>2</sub> O	0.38	0.06	135.13	135.13	0.08	0.40
DEA	—	—	10.05	10.05	—	—
H <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO	0.70	0.70	—	—	—	—
空気 (N <sub>2</sub> +O <sub>2</sub> )	—	—	—	—	6.24	6.24

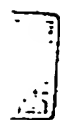
なお、本考案の実施例では、再生塔5へ供給する炭酸ガスのストリッピング用の空気に代えて、窒素等のイナートガスを用いてもよく、又、空気あるいはイナートガスを予熱すれば再生が容易になることから予熱後に再生塔5に導入するようにしてもよいこと、再生効果を良くするために再生塔に蒸気等で熱を加えるようにしてもよく、この場合に直接蒸気を再生塔5に入れてもよいし、又、リボイラを追加して間接的に蒸気を与えてもよく、かかる蒸気による熱と空気によるストリッピングとを組み合わせることによって効率のよりよい再生を行わせることができてもよいこと、又、吸収液として、ジエタノ

ールアミン水溶液を使用することは前記したが、それ以外に、モノエタノールアミン(MEA)、トリエタノールアミン(TEA)、ジイソプロパノールアミン(DIPA)、メチルジエタノールアミン(MDEA)、ジグリコールアミン(DGA)等の水溶液や、炭酸カリ等のアルカリ塩あるいはこれらの混合物の水溶液を用いるようにしてもよいこと、等は勿論である。又、再生用ガスとして空気を用いた場合は、吸収液の酸素による劣化を抑えるために微量のインヒビターを吸収液に混合させることもできる。

〔考案の効果〕

以上述べた如く、本考案の炭酸ガス分離装置によれば、再生塔で吸収液から炭酸ガスをストリップさせるのに空気あるいはイナートガスを用いて水の沸点以下の温度で再生させるようにしたので、次の如き優れた効果を奏し得る。

- (i) 吸収液の再生に、ストリップ用の空気あるいはイナートガスを充分にとることにより蒸気等による熱の供給をなくすことができ



て低い温度で再生でき、再生塔での水の蒸発がほとんどない。これにより従来の方式の如きコンデンサも不要になり、水の還流も不要で、リボイラもいない非常にシンプルなものにできる。

- (ii) 再生温度を低くすることができるため、吸収塔での運転温度と同じにでき、吸収液の加熱及び冷却用の熱交換器を省略できる。
- (iii) 吸収液の運転温度が低くできるため、機器や配管の腐食や吸収液の劣化を低減させることができる。
- (iv) 空気あるいはイナートガスによる炭酸ガスのストリップングに、外部から熱を加えることにより、空気あるいはイナートガスの量を減少できて効率のよい再生が可能となると共に全体的にコスト低減になる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本考案の実施例を示す概要図、第2図は従来の例を示す概要図である。

1 … 吸収塔、2 … ガス入口管、3 … ガス出口

管、5 …再生塔、6 …ガス取出管、8 …再生用  
吸収液配管、9 …再生済吸収液配管、10…空気  
供給管。

実用新案登録出願人

石川島播磨重工業株式会社

実用新案登録出願人代理人

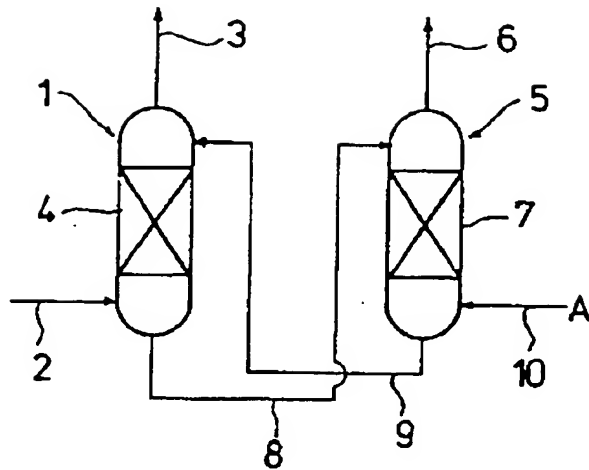
坂 本 光

雄

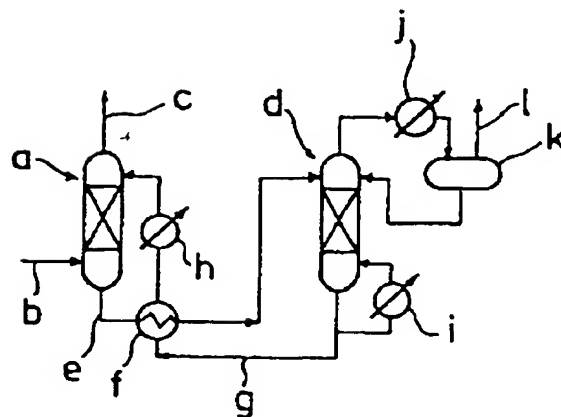




第 1 図



第 2 図



実開2- 326  
866 27

实用新案登録出願人代理人 坂 本 光